

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-131077

(43)Date of publication of application : 19.05.1995

(51)Int.Cl.

H01L 35/32

(21)Application number : 05-278406

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 08.11.1993

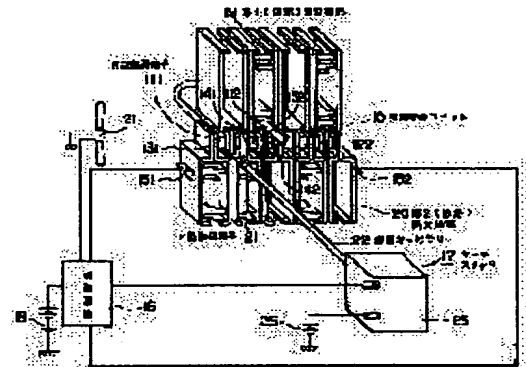
(72)Inventor : NISHIZAWA KAZUTOSHI  
YAMADA KENJI  
TOMATSU YOSHITAKA

## (54) CONTROLLER OF THERMOELECTRIC AIR-CONDITIONING DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To effectively prevent frost due to a low temperature in an air-conditioning mechanism using a thermoelectric conversion unit where a heat-absorption part and a radiation part are set.

**CONSTITUTION:** A thermoelectric conversion unit 10 is constituted by serially and alternately connecting a plurality of N-type thermoelectric elements 111, 112,... and P-type thermoelectric elements 121, 122,... via first and second electrodes 131, 132,..., 141, 142,... An electrode part performs absorbs and radiates heat depending on the application polarity of voltage and the first and second heat-exchange parts 19 and 20 absorb and radiate heat. A temperature-sensing capillary 22 which is inserted commonly into the first and second heat-exchange parts 19 and 20 sets a thermostat 17. The thermostat 17 has a switch mechanism 23 which is controlled by the minimum temperature of the temperature-sensing capillary 22 and control the power supply voltage by a control circuit 16 when a frost generation temperature is detected to prevent frost.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-131077

(43)公開日 平成7年(1995)5月19日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 35/32

識別記号

Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-278406

(22)出願日 平成5年(1993)11月8日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 西沢 一敏

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(72)発明者 山田 兼二

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(72)発明者 戸松 義貴

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

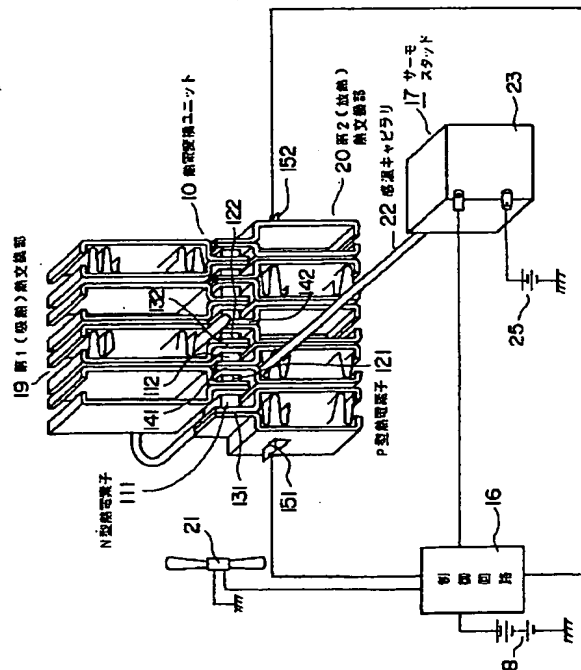
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 熱電冷暖房装置の制御装置

(57)【要約】

【目的】 この発明は、吸熱部および放熱部がそれぞれ設定される熱電変換ユニットを用いて冷暖房機構において、低温によるフロストの発生が効果的に防止できるようにした熱電変換冷暖房装置の制御装置を提供することを目的とする。

【構成】 熱電変換ユニット10は、それぞれ複数のN型熱電素子111、112、…とP型熱電素子121、122、…を、第1および第2の電極131、132、…、141、142、…を介して交互に直列接続して構成され、電圧の印加極性によってこれら電極部は吸熱および放熱作用をし、第1および第2の熱交換部19、20で吸熱および放熱作用を行う。この第1および第2の熱交換部19、20に共通に挿通した感温キャピラリ22でサーモスタッド17が設定される。このサーモスタッド17は感温キャピラリ22の最低温度で支配されるスイッチ機構23を有し、フロスト発生温度を検知したときに制御回路16で電源電圧を制御してフロストを防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ複数の P 型および N 型の半導体からなる熱電素子を交互に配置し、そのそれぞれの相互間を交互に配置される第 1 および第 2 の電極で直列接続してその両端に直流電源に接続されるように構成され、ペルチェ効果により前記熱電素子それぞれの相互間を接続する第 1 および第 2 の電極がそれぞれ吸熱もしくは放熱作用をするようにした熱電素子群と、

前記第 1 の電極および第 2 の電極にそれぞれ熱伝導的に結合された吸熱もしくは放熱の作用をする第 1 および第 2 の熱交換手段と、

前記電極もしくは熱交換手段の吸熱部および放熱部の熱が作用する位置に設定され、最も低い温度で作用されるガスの凝縮および蒸発を利用した感温キャピラリと、この感温キャピラリのガス圧力に対応して作動されるスイッチ手段とを具備し、

前記感温キャピラリで検出された最低温度が特定される温度以下を検出した状態で前記スイッチ手段が作動され、前記熱電素子群に印加される電圧が制御されるようにしたことを特徴とする熱電冷暖房装置の制御装置。

【請求項 2】 前記感温キャピラリは、前記ガスの充填されたパイプによって構成され、このパイプの一部が前記熱電素子群の吸熱部分に設定され、他の一部が同じく放熱部分に設定されるようにした請求項 1 記載の熱電冷暖房装置の制御装置。

【請求項 3】 前記感温キャピラリはその一部にパイプを拡大したセンシング部を有するように構成され、このセンシング部が前記吸熱および放熱作用をする第 1 および第 2 の電極相互間に配置設定されるようにした請求項 1 記載の熱電冷暖房装置の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、N 型熱電素子および P 型熱電素子を交互に配置して直列接続した熱電素子群を備え、その両端間に直流電圧を印加設定することにより発生する吸熱および放熱動作によって冷暖房を行わせるようにし、特に温度が低下される部分においてフロストの発生を防止できるようにした熱電冷暖房装置の制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 熱電変換手段として、N 型半導体からなる複数の N 型熱電素子と、P 型半導体からなる複数の P 型熱電素子とを交互に配置し、その相互間を電極によって順次直列接続するようにした構成のものが知られている。この場合、この N 型熱電素子と P 型熱電素子の直列回路に対する直流電圧の印加極性に応じて、N 型熱電素子と P 型熱電素子の接続部分において、ペルチェ効果によって吸熱作用および放熱作用を生じ、N 型熱電素子と P 型熱電素子との間に介在される電極が、それぞれ吸熱電極および放熱電極として作用するようになる。

【0003】 したがって、吸熱電極および放熱電極にそれぞれ一体的に連結されるようにして吸熱フィンおよび放熱フィンからなる吸熱熱交換部および放熱熱交換部を形成し、これらの吸熱および放熱熱交換部それぞれに熱交換用の空気を流通させるようにすれば、冷房および暖房の両用に使用できる冷暖房装置が構成できる。この場合、N 型熱電素子および P 型熱電素子の直列回路に印加される直流電源の極性を切換えることによって吸熱側と放熱側が反転し、簡単に冷房と暖房とが切換えられる（例えば特開平 5-63244 号公報）。

【0004】 この様な熱電変換素子を用いて構成される冷暖房装置において、例えばフロストが発生するような状況となったときには、簡単な電源の制御によってこのフロストの発生を阻止できるもので、例えば吸熱熱交換部および放熱熱交換部が印加電圧の極性の切換えによって反転させる。すなわち、印加電圧の極性を反転することにより吸熱部の温度が上昇されるようにしてフロストを防止するものであるが、この場合放熱部の熱が低下されるようになる。したがってこのような状態では放熱部の温度が低下してフロストが発生するような状況とされ、したがってフロストの発生を検知するためには、この吸熱および放熱の両方の熱交換部それぞれにフロストの発生を検知するセンサを設置する必要がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この発明は上記のような点に鑑みなされたもので、吸熱および放熱の熱交換部がそれぞれ独立して設定される熱電変換ユニットを使用した場合においても、只 1 個のセンサ機構によって、印加電圧の極性が反転されて吸熱側および放熱側が反転されるような場合においてもフロストの発生が確実に検知され、印加電圧の制御によってフロストの発生を阻止できるようにした熱電冷暖房装置の制御装置を提供しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る熱電冷暖房装置の制御装置は、それぞれ複数の P 型および N 型の半導体からなる熱電素子を交互に配置して直列接続してその両端を直流電源に接続し、ペルチェ効果により前記熱電素子それぞれの相互間を接続する電極が吸熱もしくは放熱作用をする第 1 および第 2 の電極とされるようにした熱電素子群と、前記第 1 の電極および第 2 の電極にそれぞれ熱伝導的に結合された吸熱もしくは放熱の第 1 および第 2 の熱交換手段を備え、最も低い温度で作用されるガスの凝縮および蒸発を利用した感温キャピラリを、前記電極もしくは熱交換手段の吸熱部および放熱部の熱が作用する位置に設定すると共に、この感温キャピラリのガス圧力に対応して作動されるスイッチ手段を設け、前記感温キャピラリで検出された最低温度が特定される温度以下を検出した状態で前記スイッチ手段が作動され、前記熱電素子群に印加される電圧が制御されるよ

うにする。

【0007】ここで、前記感温キャピラリは、前記ガスの充填されたパイプによって構成され、このパイプの一部が前記熱電素子群の吸熱部分に設定され、他の一部が同じく放熱部分に設定されるようにするものであり、また前記感温キャピラリはその一部にパイプを拡大したセンシング部を有するように構成され、このセンシング部が前記吸熱電極および放熱電極による吸熱および放熱が作用する部分に配置設定されるようにしている。

【0008】

【作用】この様に構成される熱電冷暖房装置の制御装置にあっては、スイッチ手段は感温キャピラリの設定された吸熱部および放熱部において最も低い温度に対応して内部ガスの凝縮および蒸発が行われ、スイッチ手段に作用する圧力が設定されてスイッチング動作される。ここで、スイッチ手段が感温キャピラリによって、熱電変換ユニットの最も低い温度部分によって作動されるものであり、例えば1℃によってスイッチ手段が作動されるように設定すると、熱電変換ユニットの吸熱部において1℃まで温度が低下したときにスイッチ手段が作動され、N型熱電素子およびP型熱電素子の直列回路に印加されている、例えば直流電源の極性が切換えられる。したがって、1℃まで温度の低下された部分が反対に発熱されるようになってフロストの発生が確実に阻止される。また印加電圧の極性を反転することなく、印加電圧を上昇制御もしくは印加電圧の遮断制御によっても、フロストが防止される。

【0009】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。図1はその構成を示すもので、この冷暖房装置は熱電変換ユニット10を備える。この熱電変換ユニット10は、複数のN型半導体からなるN型熱電素子111、112、…と、複数のP型半導体からなるP型熱電素子121、122、…とによって構成されるもので、これらのN型熱電素子111、112、…およびP型熱電素子121、122、…は、1つの直線上に交互に配列することにより、熱電素子群を構成する。

【0010】交互に配置されるN型熱電素子111、112、…それぞれとP型熱電素子121、122、…それぞれの相互間には、それぞれ第1の電極131、132、…および第2の電極141、142、…が交互に介在され、それぞれの相互間は半田等の導電性ろ一材または導電性接着剤によって一体的に結合されている。この様にしてN型熱電素子111、112、…およびP型熱電素子121、122、…が電気的に交互に直列接続され、この直列回路の両端にはそれぞれ端子151および152を形成し、この端子151と152との間には、制御回路16からサーモスタッド17の作動状態に対応して直流電源18が、その極性を選定して接続制御される。

【0011】この様に構成される熱電変換ユニット10に

において、N型熱電素子111、112、…それぞれからP型熱電素子121、122、…それぞれに電流が流れるNP接合部を構成する例えば第1の熱電極131、132、…部分が、ペルチェ効果によって低温とされる。また逆に、P型熱電素子121、122、…それぞれからN型熱電素子111、112、…に電流の流れるPN接合部を構成する第2の電極141、142、…の部分が高温とされる。

【0012】ここで、例えば吸熱電極を構成する第1の電極131、132、…、および放熱電極を構成する第2の電極141、142、…は、それぞれ2枚の熱伝導性の良好な金属板を張合わせることによって構成されるもので、第1の電極131、132、…それぞれを構成する2枚の金属板は、直線的に配置される熱電素子群の1つの側方に延びてそれぞれ一対の金属板による吸熱フィンを構成するようにされ、これら吸熱フィンの相互を適宜絶縁性接着剤によって一体的に結合して、例えば吸熱作用をする第1の熱交換部19が構成されるようにする。

【0013】また、放熱電極141、142、…それぞれを構成する2枚の金属板も、直線的に配置される熱電素子群の他方の側方に延びてそれぞれ一対の金属板による放熱フィンを構成し、これら放熱フィンの相互を適宜絶縁性接着剤によって一体的に結合して例えば放熱作用をする第2の熱交換部20が構成されるようにする。

【0014】すなわち、直線的に配列されるN型熱電素子111、112、…およびP型熱電素子121、122、…それぞれの一方の側部に延びるようにして、適宜コルゲートフィンを含む第1の熱交換部19が設定され、その反対側に延びるようにして同様にコルゲートフィンを含む第2の熱交換部20が設定されて、それぞれ吸熱もしくは放熱作用を行う第1および第2の熱交換部19および20には、それぞれ図示しない通風ダクトを介して送風機21からの熱交換用の空気が流通される。

【0015】例えば端子151に直流電源18の正側が接続されると第1の電極131、132、…が吸熱側となり、吸熱フィンによって構成される第1の熱交換部19に対応して設定される通風ダクトを介して室内の空気を循環させることにより、その室内に冷却された空気が放出されて冷房が行われるようになる。また、制御回路16によって端子152側に直流電源18の正側が接続されるように切換えれば、N型熱電素子111、121、…およびP型熱電素子121、122、…の直列回路に印加される電圧の極性が反転され、これまで低温の第1の電極131、132、…部が高温とされ、第2の電極141、142、…が高温とされるようになって、室内に第1の熱交換部19によって加熱された暖房空気が放出されるようになる。

【0016】この様に構成される熱電変換ユニット10に対して、センサ機構としてのサーモスタッド17を構成する感温キャピラリ22が設置される。図2で示すように、この感温キャピラリ22は先端を閉じたパイプによって構成され、その内部に冷媒(R134a)221が飽和状態

5

で封じ込められ、このパイプの基端部はスイッチ機構23を構成するボックス231の内部に開口されている。

【0017】このボックス231は金属のばね板によって構成した反転板232によって2つの部屋に分割され、その一方にキャピラリ22の基端が開口されて冷媒221が封じ込められる。反転板232およびこの反転板232に対向するボックス231の壁面には接点241および242が対向設定され、常時はこの接点241と242との間が開路されているものであるが、冷媒221の飽和圧力が上昇したときには、反転板232が反転して、接点241と242との間が接続される。この接点241と242の間には電源25が接

続され、その開閉状況に対応した信号が出力される。

【0018】この様に構成される感温キャピラリ22において、内部に封入された冷媒221は飽和状態となっているものであるが、このキャピラリ22の内部が冷却されるとこの冷却部分で凝縮が起り、内部がその冷却温度に対応した飽和圧力となる。これに対して加熱された場合は、その加熱温度に対応した飽和圧力とはならず、過熱度を持った状態とされるもので、内部の冷媒221の圧力は最も冷却された部分の温度に対応した飽和圧力とされ

る。

【0019】ここで図で示すように、感温キャピラリ22の先端部が例えば吸熱部とされる第1の熱交換部19内に設定され、さらにこのキャピラリ22をU字型に折り返して例えば放熱部とされる第2の熱交換部20の内部を通過するように設定される。すなわち、この様に第1の熱交換部19が吸熱側で低温とされ、第2の熱交換部20が放熱側で高温とされる場合、このキャピラリ22の内部の冷媒221の飽和圧力は吸熱側の第2の熱交換部19の温度によって設定される。そして、この熱電変換ユニット10の最も低温部分の温度に対応した飽和圧力が設定されて、この低温部の温度が所定の温度以下に低下したときに接点241と242との間が開路され、サーモスタッド17の機能を発揮する。そして、この冷媒の飽和圧力に対応して作動される接点241と242との間の開閉状態に対応した信号が制御回路16に供給される。

【0020】ここで、このサーモスタッドの動作特性は図3で示すように設定され、熱電変換ユニット10の最も低温部分の温度が例えば1℃となったときに、ボックス231内の反転板232が反転し、それまで閉じていた接点241と242との間を開路するようにされる。そして、この最も低温部分の温度が5℃を越えたときに冷媒221の飽和圧力が上昇して、接点241と242との間が閉じられる。

【0021】制御回路16では、このサーモスタッド17を構成するスイッチ機構23の状態に対応した信号が入力され、例えば冷房運転状態において第1の熱交換部19が吸熱熱交換器を構成する状態で、この第1の熱交換部19の温度が1℃以下に低下するようになったときに開かれるスイッチ機構23からの信号によって、直列接続されてい

6

るN型熱電素子111、112、…およびP型熱電素子121、122、…に対する印加電圧の極性を反転する。したがって、この状態で第1の熱交換部19は放熱側とされ、第2の熱交換部20が吸熱側とされるようになって、第1の熱交換部19におけるフロストの発生が効果的に防止される。そして、この第1の熱交換部19の温度が5℃まで上昇したときにスイッチ機構23が反転して、第1の熱交換部19が吸熱側とされるように電源の極性が反転され、通常の冷房制御に戻る。

【0022】暖房運転時には、第1の熱交換部19が高温とされると共に第2の熱交換部20が低温とされるものであるが、この第2の熱交換部20の温度が1℃となったときにスイッチ機構23が反転され、熱電変換ユニット10に対する印加電圧の極性が反転されて、第2の熱交換部20の温度が上昇されて、この第2の熱交換部20におけるフロストの発生が阻止される。

【0023】上記実施例においては、センサ機構を構成する感温キャピラリ22を折曲して第1および第2の熱交換部19および20を共通に挿通する状態で設定し、第1および第2の熱交換部19および20において2箇所のセンシング部が構成されるようにした。

【0024】しかし、図4で示すように感温キャピラリ22の先端部に、1つのセンシング部として構成する拡張部222を形成したサーモスタッド17を用いるようにしてもよい。この場合、この拡張部222を1つの熱電素子を挟んで設定される第1の電極13と第2の電極14との間の空間部に圧入設定し、その一方の吸熱部分の低温部が拡張部222に作用されるようにする。

【0025】すなわち、この熱電変換ユニット10を作動状態に設定した場合、第1および第2の電極13および14の一方が吸熱電極として作用するようになって、この熱電変換ユニット10の最も低い温度の部分の温度に対応して、感温キャピラリ22の内部冷媒の飽和圧力が設定される。そして、この熱電変換ユニット10の最も低い温度部分が例えば1℃まで低下したときに、スイッチ機構23において接点が切換えられ、この熱電変換ユニット10に対する印加電圧の極性反転制御が行われるようにする。

【0026】これまで説明した実施例においては、吸熱部分の温度が所定の温度より低下したときにスイッチ機構23を反転制御し、熱電変換ユニット10に対する印加電圧の極性を反転させるようにした。しかし、この種の発熱装置の特性として印加電圧の極性を反転しなくとも、この印加電圧を一定値以上に高くするとジュール熱損失が大きくなって、吸熱部の温度が上昇するようになる性質を有する。

【0027】したがって、この様な性質を利用するために、スイッチ機構23からの信号が入力された状態で、制御回路16において熱電変換ユニット10に対する印加電圧を上昇する制御を行えば、吸熱熱交換部19の温度が上昇され、この吸熱熱交換部19におけるフロストが防止され

10

20

30

40

50

る。

【0028】また第1の実施例においては、熱電変換ユニット10に対する印加電圧を反転したが、電圧の極性を反転するまでの制御を行わなくとも、熱電変換ユニット10に対する印加電圧を遮断することで吸熱部におけるフロストが防止できる。

【0029】

【発明の効果】以上のようにこの発明に係る熱電冷暖房装置の制御装置によれば、吸熱および放熱の熱交換部がそれぞれ独立して設定される熱電変換ユニットにおいて、只1個のセンサ機構によって、例えば印加電圧の極性が反転されて吸熱側と放熱側が反転されるような状況でも、フロストの発生が確実に検知される。したがって、この検知情報に基づいて熱電変換ユニットに対する印加電圧を切換え制御することによって、フロストの発生が確実に阻止できるようになる。

\*

\*【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る熱電冷暖房装置の制御装置を説明するための構成図。

【図2】上記実施例に使用されるサーモスタッド部を取り出して示す図。

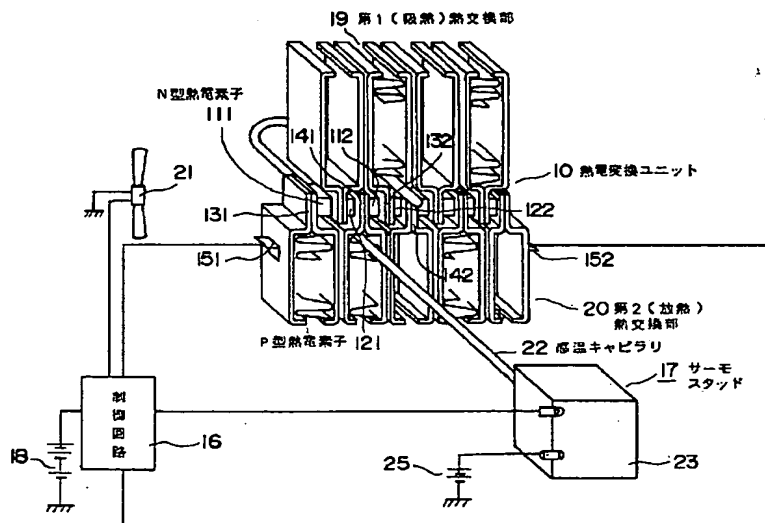
【図3】上記サーモスタッド部の動作特性を説明する図。

【図4】この発明の第2の実施例を説明するための図。

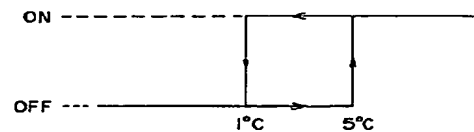
【符号の説明】

10…熱電変換ユニット、111、112、…、N型熱電素子、121、122、…、P型熱電素子、131、132、…、141、142、…、第1および第2の電極、16…制御回路、17…サーモスタッド、18…直流電源、19、20…第1および第2の熱交換部、22…感温キャピラリ、221…冷媒、222…拡管部、23…スイッチ機構、232…反転板、241、242…接点。

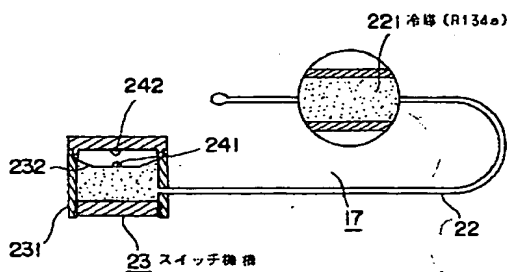
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

